

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

W0028

(11)Publication number : 10-208214

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

G11B 5/39

(21)Application number : 09-007796

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 20.01.1997

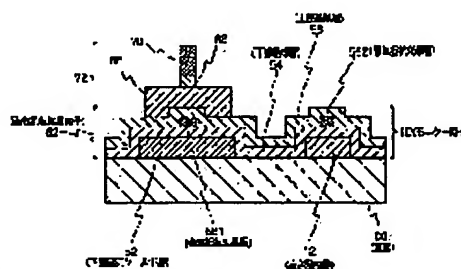
(72)Inventor : SAITO SHINSAKU

(54) MONITOR ELEMENT FOR THIN FILM MAGNETIC HEAD AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve measuring precision of a monitor element by precisely forming a magneto-resistive effect layer for a magneto-resistive effect element to the same shape as the magneto-resistive effect layer for the monitor element.

SOLUTION: The monitor element 10 is formed simultaneously with the magneto-resistive effect element 62 constituted of laminating a lower part magnetic shield layer 52, a lower part insulation layer 54, the magneto-resistive effect layer 561 and an upper part insulation layer 58 in this order on a substrate 60, and is constituted of laminating the lower part insulation layer 54, the magneto-resistive effect layer 562 and the upper part insulation layer 58 in this order on the substrate 60. Then, a height adjustment layer 12 with the same film thickness as the lower part magnetic shield layer 52 is inserted between the lower part insulation layer 54 constituting the monitor element 10 and the substrate 60.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.01.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2891221

[Date of registration] 26.02.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

JP 10-208214

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While a lower magnetic-shielding layer, a lower insulating layer, a magneto-resistive effect layer, and an up insulating layer are formed in the magneto-resistive effect component and coincidence which come to carry out a laminating to this order on a substrate In the monitor component of the thin film magnetic head which comes to carry out the laminating of said lower insulating layer, said magneto-resistive effect layer, and said up insulating layer to this order on said substrate The monitor component of the thin film magnetic head characterized by inserting the height adjustment layer of the same thickness as said lower magnetic-shielding layer between said magneto-resistive effect layer in which this monitor component is constituted, and said substrate.

[Claim 2] The monitor component of the thin film magnetic head according to claim 1 by which said height adjustment layer is inserted between said lower insulating layers and said substrates.

[Claim 3] The monitor component of the thin film magnetic head according to claim 1 or 2 whose quality of the material of said height adjustment layer is an insulating material.

[Claim 4] the quality of the material of said height adjustment layer -- aluminum 2O3 it is -- monitor component of the thin film magnetic head according to claim 1 or 2.

[Claim 5] The manufacture approach of the monitor component of the thin film magnetic head which separates and forms the lower magnetic-shielding layer and the height-adjustment layer of the same thickness on a substrate, forms a lower insulating layer on this lower magnetic-shielding layer and a height-adjustment layer, separates and forms the magneto-resistive effect layer for magneto-resistive effect components, and the magneto-resistive effect layer for monitor components on said lower insulating layer so that it may be located on a lower magnetic-shielding layer and a height-adjustment layer, respectively, and forms an up insulating layer on these magneto-resistive effect layers.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the magnetic reluctance effectiveness component, the monitor component of the thin film magnetic head formed on the same substrate at coincidence, and its manufacture approach, in order to measure the property of the magnetic reluctance effectiveness component which constitutes the thin film magnetic head.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 4 is the outline sectional view showing the conventional monitor component. Hereafter, it explains based on this drawing.

[0003] While the conventional monitor component 50 is formed in the magneto-resistive effect component 62 and coincidence which come to carry out the laminating of the lower magnetic-shielding layer 52, the lower insulating layer 54, the magneto-resistive effect layer 561, and the up insulating layer 58 to this order on a substrate 60, it comes to carry out the laminating of the lower insulating layer 54, the magneto-resistive effect layer 562, and the up insulating layer 58 to this order on a substrate 60. Moreover, on the up insulating layer 58 of the magneto-resistive effect component 62, the inductive component 72 which comes to carry out the laminating of the lower York layer 66, the gap layer 68, and the up York layer 70 which serve as an up magnetic-shielding layer to this order is formed. The thin film coil which is not illustrated is put side by side in the lower York layer 66 and the up York layer 70.

[0004] Next, the manufacture approach of the conventional monitor component 50 is explained.

[0005] First, the lower magnetic-shielding layer 52 is formed in the part on a substrate 60, and the lower insulating layer 54 is formed all over lower magnetic-shielding layer 52 and substrate 60. Then, the magneto-resistive effect layer 561 for magneto-resistive effect component 62 and the magneto-resistive effect layer 562 for monitor component 50 are separated and formed on the lower insulating layer 54. Then, the monitor component 50 is completed by forming the up insulating layer 58 on the magneto-resistive effect layer 561, 562. Furthermore, the lower York layer 66, the gap layer 68, and up York layer 70 grade are formed on the up insulating layer 58 of the magneto-resistive effect component 62.

[0006] In this manufacture approach, a sputtering process, a photolithography process, a dry etching process, etc. are used repeatedly. In order to form the magneto-resistive effect layer 561, 562, after making a magneto-resistive effect layer put all over lower insulating-layer 54 by sputtering first, applying a photoresist on this magneto-resistive effect layer and forming this photoresist in a predetermined pattern by exposure and development, dry etching separates the magneto-resistive effect layer 561, 562.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in a conventional monitor component and its conventional manufacture approach.

[0008] As for the magneto-resistive effect layer 561 for magneto-resistive effect component 62, only the part of the lower magnetic-shielding layer 52 is high on the structure rather than the magneto-resistive effect layer 562 for monitor component 50. Therefore, in case the magneto-resistive effect layer 561, 562

is separated from the magneto-resistive effect layer made to cover all over lower insulating-layer 54, the thickness of the photoresist on the magneto-resistive effect layer 561,562 will differ. Generally, since a photoresist flows from the higher one to the lower one, as for this, the higher one is thin, and it is because the lower one becomes thick.

[0009] Consequently, the magneto-resistive effect layer 561,562 formed tends to become a different configuration in response to the effect of the difference of the thickness of a photoresist. Therefore, since the property of the magneto-resistive effect component 62 and the monitor component 50 stopped having been in agreement, the accuracy of measurement of the monitor component 50 was falling.

[0010]

[Objects of the Invention] Then, the purpose of this invention is to offer the monitor component which can form the magneto-resistive effect layer for magneto-resistive effect components, and the magneto-resistive effect layer for monitor components in the same configuration with a sufficient precision, and can improve the accuracy of measurement of a monitor component by this, and its manufacture approach.

[0011]

[Means for Solving the Problem] While a lower magnetic-shielding layer, a lower insulating layer, a magneto-resistive effect layer, and an up insulating layer are formed in the magneto-resistive effect component and coincidence which come to carry out a laminating to this order on a substrate, the monitor component concerning this invention The height adjustment layer of the same thickness as said lower magnetic-shielding layer is inserted between said magneto-resistive effect layer in which it comes to carry out the laminating of said lower insulating layer, said magneto-resistive effect layer, and said up insulating layer to this order on said substrate, and they constitute the monitor component concerned, and said substrate.

[0012] The manufacture approach of the monitor component concerning this invention separates and forms the lower magnetic-shielding layer and height adjustment layer of the same thickness on a substrate. Form a lower insulating layer on this lower magnetic-shielding layer and a height adjustment layer, and the magneto-resistive effect layer for magneto-resistive effect components and the magneto-resistive effect layer for monitor components are separated and formed on said lower insulating layer so that it may be located on a lower magnetic-shielding layer and a height adjustment layer, respectively. An up insulating layer is formed on these magneto-resistive effect layers.

[0013] According to this invention, the height of the magneto-resistive effect layer for monitor components is equal to the height of the magneto-resistive effect layer for magneto-resistive effect components by the height adjustment layer. Therefore, the thickness of the photoresist on these magneto-resistive effect layers used in case these magneto-resistive effect layers are formed also becomes equal. Generally, since a photoresist flows from the higher one to the lower one, if this is the same height, it is because it becomes the same thickness.

[0014] Consequently, since the magneto-resistive effect layer for the object for monitor components and magneto-resistive effect components is not influenced of the difference of the thickness of a photoresist, it is formed in the same configuration with a sufficient precision. Therefore, the accuracy of measurement of a monitor component improves.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the outline sectional view showing 1 operation gestalt of the monitor component concerning this invention. Hereafter, it explains based on this drawing. However, the same part as drawing 4 omits duplication explanation by attaching the same sign.

[0016] The lower magnetic-shielding layer 52, the lower insulating layer 54, the magneto-resistive effect layer 561, and the up insulating layer 58 are formed in the magneto-resistive effect component 62 and coincidence which come to carry out a laminating to this order on a substrate 60, and, as for the monitor component 10 of this operation gestalt, it comes to carry out the laminating of the lower insulating layer 54, the magneto-resistive effect layer 562, and the up insulating layer 58 to this order on a substrate 60. And the height adjustment layer 12 of the same thickness as the lower magnetic-shielding layer 52 is inserted between the lower insulating layers 54 and substrates 60 which constitute the monitor

component 10. the quality of the material of the height adjustment layer 12 -- for example, an insulating material -- it is -- concrete -- aluminum 2O3 etc. -- it is a metallic oxide.

[0017] Moreover, on the up insulating layer 58 of the magneto-resistive effect component 62, the inductive component 72 which comes to carry out the laminating of the lower York layer 66, the gap layer 68, and the up York layer 70 which serve as an up magnetic-shielding layer to this order is formed. The thin film coil which is not illustrated is put side by side in the lower York layer 66 and the up York layer 70.

[0018] Next, the manufacture approach of the monitor component 10 is explained.

[0019] First, the lower magnetic-shielding layer 52 and the height adjustment layer 12 of the same thickness are separated and formed on a substrate 60. Then, the lower insulating layer 54 is formed on the lower magnetic-shielding layer 52 and the height adjustment layer 12. Then, on the lower insulating layer 54, it dissociates and the magneto-resistive effect layer 561 for magneto-resistive effect component 62 and the magneto-resistive effect layer 562 for monitor component 10 are formed so that it may be located on the lower magnetic-shielding layer 52 and the height adjustment layer 12, respectively. Then, the monitor component 10 is completed by forming the up insulating layer 58 on the magneto-resistive effect layer 561,562. Furthermore, the lower York layer 66, the gap layer 68, and up York layer 70 grade are formed on the up insulating layer 58 of the magneto-resistive effect component 62.

[0020] In order to form the magneto-resistive effect layer 561,562, after making a magneto-resistive effect layer put all over lower insulating-layer 54 by sputtering first, applying a photoresist on this magneto-resistive effect layer and forming this photoresist in a predetermined pattern by exposure and development, dry etching separates the magneto-resistive effect layer 561,562.

[0021] Since the magneto-resistive effect layer 561,562 is located on the lower magnetic-shielding layer 52 of the respectively same thickness, and the height adjustment layer 12, it serves as the same height. Therefore, in case the magneto-resistive effect layer 561,562 is separated from the magneto-resistive effect layer made to cover all over lower insulating-layer 54, the thickness of the photoresist on the magneto-resistive effect layer 561,562 also becomes equal. Generally, since a photoresist flows from the higher one to the lower one, if this is the same height, it is because it becomes the same thickness.

[0022] Consequently, since the magneto-resistive effect layer 561,562 is not influenced of the difference of the thickness of a photoresist, it is formed in the same configuration with a sufficient precision. Therefore, the precision when measuring the property of the magneto-resistive effect component 62 by the monitor component 50 improves.

[0023] Drawing 3 and drawing 4 are the outline sectional views showing 1 operation gestalt of the manufacture approach of the monitor component 10. Hereafter, based on this drawing, the manufacture approach of the monitor component 10 is explained in more detail.

[0024] First, the substrate 60 which consists of non-magnetic material is prepared, and the NiFe film 520 is formed to predetermined thickness by [drawing 2 (a)] and sputtering [drawing 2 (b)]. then -- NiFe -- the film -- 520 -- a top -- a photolithography -- predetermined -- a configuration -- a photoresist -- the film -- 52 -- ' -- forming -- [-- drawing 2 -- (-- c --) --] -- a photoresist -- the film -- 52 -- ' -- a mask -- carrying out -- dry etching -- the lower part -- magnetic shielding -- 52 -- forming -- [-- drawing 2 -- (-- d --) --] . then, aluminum 2O3 of the same thickness as the lower magnetic-shielding layer 52 the film 120 -- sputtering -- forming membranes -- [drawing 2 (e)] and aluminum 2O3 the film -- 120 -- a top -- a photolithography -- predetermined -- a configuration -- a photoresist -- the film -- 12 -- ' -- forming -- [-- drawing 2 -- (-- f --) --] -- a photoresist -- the film -- 12 -- ' -- a mask -- carrying out -- dry etching -- height adjustment -- a layer -- 12 -- forming -- [-- drawing 3 -- (-- g --) --] .

[0025] Then, the lower insulating layer 54 is formed by sputtering on the lower magnetic-shielding layer 52 and the height adjustment layer 12, and a ferromagnetic 560 is formed by sputtering on [drawing 3 (h)] and the lower insulating layer 54 [drawing 3 (i)]. then -- the lower part -- magnetic shielding -- a layer -- 52 -- and -- height adjustment -- a layer -- 12 -- a top -- being located -- a ferromagnetic -- 560 -- a top -- a photolithography -- predetermined -- a configuration -- a photoresist -- the film -- 561 -- ' -- 562 -- ' -- forming -- [-- drawing 3 -- (-- j --) --] -- a photoresist -- the film -- 561 -- ' -- 562 -- ' -- a mask -- carrying out -- dry etching -- a magneto-resistive effect -- a layer -- 561,562 -- forming -- [-- drawing

3 -- (-- k --) --] . this -- the time -- the lower part -- magnetic shielding -- a layer -- 52 -- a top -- height adjustment -- a layer -- 12 -- a top -- a ferromagnetic -- 560 -- height -- being equal -- since -- [-- drawing 3 -- (-- i --) --] -- a photoresist -- the film -- 561 -- ' -- 562 -- ' -- thickness -- equal -- becoming - - [-- drawing 3 -- (-- j --) --] . Therefore, the magneto-resistive effect layer 561,562 is formed in the same configuration with a sufficient precision [drawing 3 (k)]. Finally, the monitor component 10 is completed by forming the up insulating layer 58 on the magneto-resistive effect layer 561,562 (drawing 1).

[0026]

[Effect of the Invention] According to the monitor component concerning this invention, and its manufacture approach, the height of the magneto-resistive effect layer for the object for monitor components and magneto-resistive effect components can be made equal by having inserted the height adjustment layer of the same thickness as a lower magnetic-shielding layer between the magneto-resistive effect layers and substrates which constitute a monitor component. Therefore, since the effect of the thickness of a photoresist can be eliminated, the magneto-resistive effect layer for the object for monitor components and magneto-resistive effect components can be formed in the same configuration with a sufficient precision, and, thereby, the accuracy of measurement of a monitor component can be improved.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-208214

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 5/39

識別記号

F I
G 1 1 B 5/39

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-7796

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月20日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 斉藤 信作

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

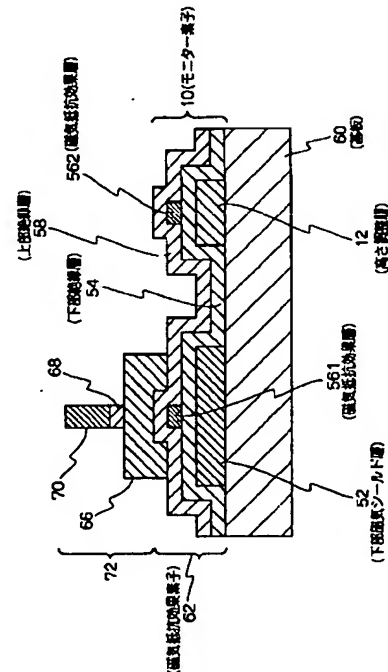
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 薄膜磁気ヘッドのモニター素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層とモニター素子用の磁気抵抗効果層とを精度良く同一形状に形成することにより、モニター素子の測定精度を向上させる。

【解決手段】 モニター素子10は、下部磁気シールド層52、下部絶縁層54、磁気抵抗効果層561及び上部絶縁層58がこの順に基板60上に積層されてなる磁気抵抗効果素子62と同時に形成され、下部絶縁層54、磁気抵抗効果層562及び上部絶縁層58がこの順に基板60上に積層されてなるものである。そして、モニター素子10を構成する下部絶縁層54と基板60との間に、下部磁気シールド層52と同じ膜厚の高さ調整層12が介挿されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 下部磁気シールド層、下部絶縁層、磁気抵抗効果層及び上部絶縁層がこの順に基板上に積層されてなる磁気抵抗効果素子と同時に形成されるとともに、前記下部絶縁層、前記磁気抵抗効果層及び前記上部絶縁層がこの順に前記基板上に積層されてなる、薄膜磁気ヘッドのモニター素子において、

このモニター素子を構成する前記磁気抵抗効果層と前記基板との間に、前記下部磁気シールド層と同じ膜厚の高さ調整層が介挿されていることを特徴とする、薄膜磁気ヘッドのモニター素子。

【請求項2】 前記高さ調整層が前記下部絶縁層と前記基板との間に介挿されている、請求項1記載の薄膜磁気ヘッドのモニター素子。

【請求項3】 前記高さ調整層の材質が絶縁物である、請求項1又は2記載の薄膜磁気ヘッドのモニター素子。

【請求項4】 前記高さ調整層の材質が Al_2O_3 である、請求項1又は2記載の薄膜磁気ヘッドのモニター素子。

【請求項5】 同じ膜厚の下部磁気シールド層及び高さ調整層を基板上に分離して形成し、この下部磁気シールド層及び高さ調整層上に下部絶縁層を形成し、磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層及びモニター素子用の磁気抵抗効果層をそれぞれ下部磁気シールド層及び高さ調整層上に位置するように前記下部絶縁層上に分離して形成し、これらの磁気抵抗効果層上に上部絶縁層を形成する、薄膜磁気ヘッドのモニター素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜磁気ヘッドを構成する磁気抵抗効果素子の特性を測定するために、磁気抵抗効果素子と同時に同一基板上に形成される、薄膜磁気ヘッドのモニター素子、及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、従来のモニター素子を示す概略断面図である。以下、この図面に基づき説明する。

【0003】従来のモニター素子50は、下部磁気シールド層52、下部絶縁層54、磁気抵抗効果層561及び上部絶縁層58がこの順に基板60上に積層されてなる磁気抵抗効果素子62と同時に形成されるとともに、下部絶縁層54、磁気抵抗効果層562及び上部絶縁層58がこの順に基板60上に積層されてなるものである。また、磁気抵抗効果素子62の上部絶縁層58上には、上部磁気シールド層を兼ねる下部ヨーク層66、ギャップ層68及び上部ヨーク層70がこの順に積層されてなるインダクティブ素子72が形成されている。下部ヨーク層66及び上部ヨーク層70には、図示しない薄膜コイルが併設されている。

【0004】次に、従来のモニター素子50の製造方法

について説明する。

【0005】まず、基板60上の一部に下部磁気シールド層52を形成し、下部磁気シールド層52及び基板60全面に下部絶縁層54を形成する。続いて、磁気抵抗効果素子62用の磁気抵抗効果層561及びモニター素子50用の磁気抵抗効果層562を、下部絶縁層54上に分離して形成する。続いて、磁気抵抗効果層561、562上に上部絶縁層58を形成することにより、モニター素子50が完成する。更に、磁気抵抗効果素子62の上部絶縁層58上に、下部ヨーク層66、ギャップ層68、上部ヨーク層70等を形成する。

【0006】この製造方法においては、スパッタリング工程、フォトリソグラフィ工程、ドライエッチング工程等が繰り返し使用される。磁気抵抗効果層561、562を形成するには、まずスパッタリングにより下部絶縁層54全面に磁気抵抗効果層を被着させ、この磁気抵抗効果層上にフォトレジストを塗布し、このフォトレジストを露光・現像により所定のパターンに形成した後、ドライエッチングにより磁気抵抗効果層561、562を分離する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のモニター素子及びその製造方法には、次のような問題があった。

【0008】磁気抵抗効果素子62用の磁気抵抗効果層561は、モニター素子50用の磁気抵抗効果層562よりも、その構造上、下部磁気シールド層52の分だけ高くなっている。そのため、下部絶縁層54全面に被着させた磁気抵抗効果層から、磁気抵抗効果層561、562を分離する際に、磁気抵抗効果層561、562上のフォトレジストの膜厚が異なってしまう。これは、一般にフォトレジストは、高い方から低い方へ流れるので、高い方が薄く、低い方が厚くなるためである。

【0009】その結果、形成される磁気抵抗効果層561、562は、フォトレジストの膜厚の差の影響を受けて、異なった形状になりがちである。したがって、磁気抵抗効果素子62とモニター素子50との特性が一致しなくなるので、モニター素子50の測定精度が低下していた。

【0010】

【発明の目的】そこで、本発明の目的は、磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層とモニター素子用の磁気抵抗効果層とを精度良く同一形状に形成することができ、これによりモニター素子の測定精度を向上できる、モニター素子及びその製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明に係るモニター素子は、下部磁気シールド層、下部絶縁層、磁気抵抗効果層及び上部絶縁層がこの順に基板上に積層されてなる磁気抵抗効果素子と同時に形成されるとともに、前記下部

絶縁層、前記磁気抵抗効果層及び前記上部絶縁層がこの順に前記基板上に積層されてなり、当該モニター素子を構成する前記磁気抵抗効果層と前記基板との間に、前記下部磁気シールド層と同じ膜厚の高さ調整層が介挿されているものである。

【0012】本発明に係るモニター素子の製造方法は、同じ膜厚の下部磁気シールド層及び高さ調整層を基板上に分離して形成し、この下部磁気シールド層及び高さ調整層上に下部絶縁層を形成し、磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層及びモニター素子用の磁気抵抗効果層をそれぞれ下部磁気シールド層及び高さ調整層上に位置するように前記下部絶縁層上に分離して形成し、これらの磁気抵抗効果層上に上部絶縁層を形成するものである。

【0013】本発明によれば、モニター素子用の磁気抵抗効果層の高さが、高さ調整層によって磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層の高さに等しくなっている。そのため、これらの磁気抵抗効果層を形成する際に用いるこれらの磁気抵抗効果層上のフォトリソグロフィの膜厚も等しくなる。これは、一般にフォトリソグロフィは、高い方から低い方へ流れるので、同じ高さであれば同じ厚さになるためである。

【0014】その結果、モニター素子用及び磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層は、フォトリソグロフィの膜厚の差の影響を受けないため、精度良く同一形状に形成される。したがって、モニター素子の測定精度が向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係るモニター素子の一実施形態を示す概略断面図である。以下、この図面に基づき説明する。ただし、図4と同一部分は同一符号を付すことにより重複説明を省略する。

【0016】本実施形態のモニター素子10は、下部磁気シールド層52、下部絶縁層54、磁気抵抗効果層561及び上部絶縁層58がこの順に基板60上に積層されてなる磁気抵抗効果素子62と同時に形成され、下部絶縁層54、磁気抵抗効果層562及び上部絶縁層58がこの順に基板60上に積層されてなるものである。そして、モニター素子10を構成する下部絶縁層54と基板60との間に、下部磁気シールド層52と同じ膜厚の高さ調整層12が介挿されている。高さ調整層12の材質は、例えば絶縁物であり、具体的には Al_2O_3 等の金属酸化物である。

【0017】また、磁気抵抗効果素子62の上部絶縁層58上には、上部磁気シールド層を兼ねる下部ヨーク層66、ギャップ層68及び上部ヨーク層70がこの順に積層されてなるインダクティブ素子72が形成されている。下部ヨーク層66及び上部ヨーク層70には、図示しない薄膜コイルが併設されている。

【0018】次に、モニター素子10の製造方法について説明する。

【0019】まず、基板60上に、同じ膜厚の下部磁気

シールド層52及び高さ調整層12を分離して形成する。続いて、下部磁気シールド層52及び高さ調整層12上に下部絶縁層54を形成する。続いて、下部絶縁層54上に、磁気抵抗効果素子62用の磁気抵抗効果層561及びモニター素子10用の磁気抵抗効果層562を、それぞれ下部磁気シールド層52及び高さ調整層12上に位置するように分離して形成する。続いて、磁気抵抗効果層561、562上に上部絶縁層58を形成することにより、モニター素子10が完成する。更に、磁気抵抗効果素子62の上部絶縁層58上に、下部ヨーク層66、ギャップ層68、上部ヨーク層70等を形成する。

【0020】磁気抵抗効果層561、562を形成するには、まずスパッタリングにより下部絶縁層54全面に磁気抵抗効果層を被着させ、この磁気抵抗効果層上にフォトリソグロフィを塗布し、このフォトリソグロフィを露光・現像により所定のパターンに形成した後、ドライエッチングにより磁気抵抗効果層561、562を分離する。

【0021】磁気抵抗効果層561、562は、それぞれ同じ膜厚の下部磁気シールド層52及び高さ調整層12上に位置しているため、同じ高さとなっている。そのため、下部絶縁層54全面に被着させた磁気抵抗効果層から、磁気抵抗効果層561、562を分離する際に、磁気抵抗効果層561、562上でのフォトリソグロフィの膜厚も等しくなる。これは、一般にフォトリソグロフィは、高い方から低い方へ流れるので、同じ高さであれば同じ厚さになるためである。

【0022】その結果、磁気抵抗効果層561、562は、フォトリソグロフィの膜厚の差の影響を受けないため、精度良く同一形状に形成される。したがって、磁気抵抗効果素子62の特性をモニター素子50によって測定するときの精度が向上する。

【0023】図3及び図4は、モニター素子10の製造方法の一実施形態を示す概略断面図である。以下、この図面に基づき、モニター素子10の製造方法を更に詳しく説明する。

【0024】まず、非磁性体からなる基板60を用意し〔図2(a)〕、スパッタリングによりNiFe膜520を所定の膜厚に成膜する〔図2(b)〕。続いて、NiFe膜520上にフォトリソグロフィにより所定形状のフォトリソグロフィ膜52'を形成し〔図2(c)〕、フォトリソグロフィ膜52'をマスクにしてドライエッチングにより下部磁気シールド層52を形成する〔図2(d)〕。続いて、下部磁気シールド層52と同じ膜厚の Al_2O_3 膜120をスパッタリングで成膜し〔図2(e)〕、 Al_2O_3 膜120上にフォトリソグロフィにより所定形状のフォトリソグロフィ膜12'を形成し〔図2(f)〕、フォトリソグロフィ膜12'をマスクにしてドライエッチングにより高さ調整層12を形成する〔図3(g)〕。

【0025】続いて、下部磁気シールド層52及び高さ調整層12上に下部絶縁層54をスパッタリングにより形成し〔図3(h)〕、下部絶縁層54上に強磁性膜560をスパッタリングにより形成する〔図3(i)〕。続いて、下部磁気シールド層52及び高さ調整層12上に位置する強磁性膜560上にフォトリソグラフィにより所定形状のフォトレジスト膜561'、562'を形成し〔図3(j)〕、フォトレジスト膜561'、562'をマスクにしてドライエッチングにより磁気抵抗効果層561、562を形成する〔図3(k)〕。このとき、下部磁気シールド層52上と高さ調整層12上との強磁性膜560の高さは等しいので〔図3(i)〕、フォトレジスト膜561'、562'の膜厚も等しくなる〔図3(j)〕。したがって、磁気抵抗効果層561、562は精度良く同一形状に形成される〔図3(k)〕。最後に、磁気抵抗効果層561、562上に上部絶縁層58を形成することにより、モニター素子10が完成する(図1)。

【0026】

【発明の効果】本発明に係るモニター素子及びその製造方法によれば、モニター素子を構成する磁気抵抗効果層と基板との間に、下部磁気シールド層と同じ膜厚の高さ調整層を介挿したことにより、モニター素子用及び磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層の高さを等しくでき

る。したがって、フォトレジストの膜厚の影響を排除できるので、モニター素子用及び磁気抵抗効果素子用の磁気抵抗効果層を精度良く同一形状に形成でき、これによりモニター素子の測定精度を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモニター素子の一実施形態を示す概略断面図である。

【図2】本発明に係るモニター素子の製造方法の一実施形態を示す概略断面図であり、図2(a)～(f)の順に工程が進行する。

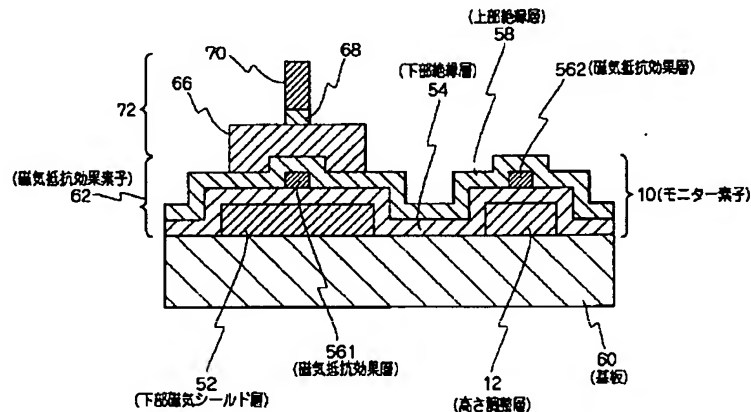
【図3】本発明に係るモニター素子の製造方法の一実施形態を示す概略断面図であり、図3(g)～(k)の順に工程が進行する。

【図4】従来のモニター素子を示す概略断面図である。

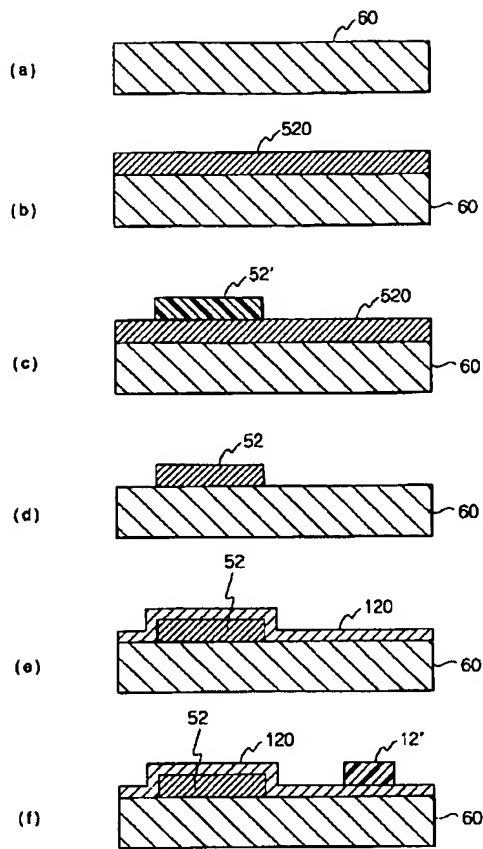
【符号の説明】

- 10 モニター素子
- 12 高さ調整層
- 52 下部磁気シールド層
- 54 下部絶縁層
- 58 上部絶縁層
- 60 基板
- 62 磁気抵抗効果素子
- 561 磁気抵抗効果素子の磁気抵抗効果層
- 562 モニター素子の磁気抵抗効果層

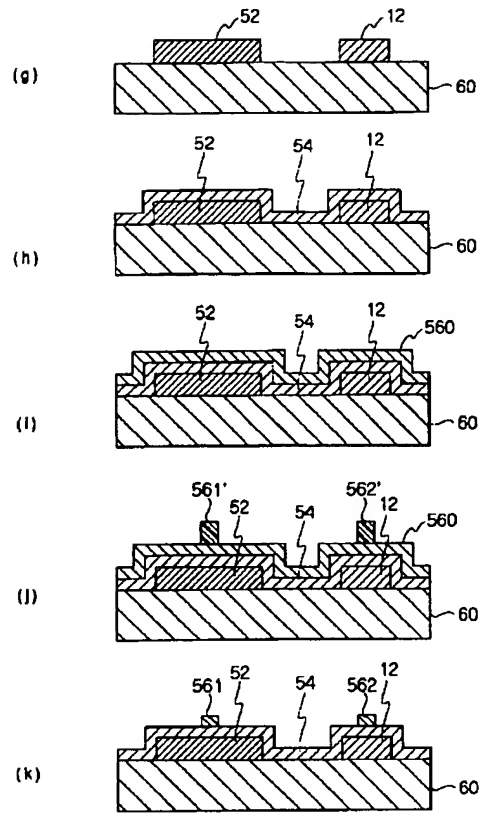
【図1】



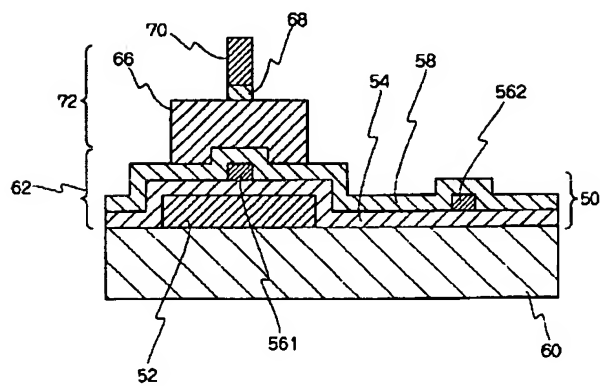
【図2】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.